

گزارش تحلیلی خشکسالی استان اصفهان

شهریور ماه ۱۳۹۹



اصفهان، خیابان ۲۲ بهمن، مجموعه اداری صندوق پستی: ۳۶۶-۸۱۴۶۵

تلفن: ۹-۳۲۶۷۶۲۱۸ (۰۳۱)

نمابر: ۳۲۶۷۶۲۲۱ (۰۳۱)

www.esfahanmet.ir

اداره کل هواشناسی استان اصفهان

اداره تحقیقات هواشناسی کاربردی

فهرست مطالب

چکیده.....	۴
مقدمه.....	۵
۱- خشکسالی بلند مدت (هیدرولوژیکی).....	۶
۱-۱- در شهرستان‌های استان اصفهان.....	۶
۱-۲- در زیر حوضه گاوخونی.....	۷
۲- خشکسالی میان مدت (کشاورزی).....	۱۰
۳- خشکسالی کوتاه مدت (هواشناسی).....	۱۱
۴- نتیجه گیری.....	۱۲
۵- پیشنهادات.....	۱۲

فهرست جداول

جدول ۱- درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹، در حوضه گاوخونی.....	۹
--	---

فهرست اشکال

شکل ۱. پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی در استان اصفهان براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹.....	۷
شکل ۲. پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی در زیر حوضه گاوخونی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹.....	۸
شکل ۳. درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹، در حوضه گاوخونی.....	۸
شکل ۴. پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی در استان اصفهان براساس شاخص SPEI، دوره یک ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹.....	۱۰
شکل ۵. پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی در استان اصفهان براساس شاخص SPEI، دوره سه ماهه تا پایان شهریور ماه ۹۹.....	۱۱

چکیده

تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت (هیدرولوژیک) در بسیاری از مناطق استان اصفهان وجود دارد به نحوی که ۷۶/۷ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی بوده و تنها ۲۳/۳ درصد از مساحت استان شرایط نرمال تا ترسالی را داشته است. با مقایسه با ماه گذشته مشخص می گردد که مساحت مناطق درگیر خشکسالی در استان ۲ درصد افزایش داشته است.

از مجموع ۷۶/۷ درصد مساحت استان که درگیر خشکسالی بوده؛ ۱۹/۴ درصد خشکسالی خفیف، ۲۴/۲ درصد خشکسالی متوسط، ۱۹/۷ درصد خشکسالی شدید و ۱۳/۵ درصد خشکسالی بسیار شدید می باشد. تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت بسیاری از مناطق حوضه گاوخونی را فرا گرفته به گونه ای که ۷۶/۱ درصد از مساحت آن درگیر خشکسالی بوده و تنها ۲۲/۲ درصد از مساحت این حوضه شرایط نرمال و ۱/۷ درصد شرایط ترسالی ضعیف را داشته است. بطور کلی مساحت مناطق درگیر خشکسالی در حوضه گاوخونی نسبت به ماه گذشته حدوداً ۲ درصد افزایش داشته است.

از مجموع ۷۶/۱ درصد مساحت حوضه گاوخونی که درگیر خشکسالی بوده؛ ۲۶/۴ درصد خشکسالی خفیف، ۲۹/۱ درصد خشکسالی متوسط، ۱۲/۹ درصد خشکسالی شدید و ۷/۷ درصد خشکسالی بسیار شدید بوده است.

همچنین در زیر حوضه های بن - سامان، چادگان، چهل خانه، دامنه، کرون، مهیار شمالی و یان چشمه مجموع درصدهای خشکسالی، ۱۰۰ درصد بوده است که نسبت به ماههای گذشته تغییری ننموده است. با عنایت به پیش بینی فصلی تاخیر بارشهای پاییزه امسال و پائین تر از نرمال بودن آن، انتظار می رود که با افزایش میزان تبخیر و تعرق طی تابستان، مصرف آب در بخشهای مختلف از جمله صنعت، کشاورزی، خدمات و مصارف آشامیدنی افزایش یابد لذا با عنایت به وجود و استمرار خشکسالی بلند مدت (هیدرولوژیک) مدیریت مصرف و صرفه جویی آب در بخشهای مختلف توصیه می گردد.

مقدمه

با عنایت به اینکه تاکنون پژوهش‌های متعددی توسط پژوهشگران مختلف در خصوص خشکسالی در سطح استان اصفهان انجام شده است، بر آن شدیم که در شماره‌های مختلف گزارشات ماهانه تحلیل خشکسالی استان اصفهان، به معرفی پژوهش‌های مذکور در قالب چکیده مقالات چاپ شده در نشریات و یا ارائه شده در کنفرانسها پردازیم. در این شماره به پژوهش انجام شده توسط سید مسعود مصطفوی دارانی و همکاران می پردازیم. این پژوهش به مقایسه ۲ نمایه خشکسالی بارش استاندارد (SPI) و خشکسالی احيایی (RDI) در سطح استان اصفهان می پردازد. پژوهش حاضر در یازدهمین کنفرانس انجمن هواشناسی اروپا (EMS-2011) در برلین بصورت سخنرانی ارائه گردیده است و از طریق لینک زیر قابل دریافت می باشد.

خشکسالی یکی از مژمن ترین بلایای طبیعی است که باعث ایجاد خسارات جانی و مالی فراوانی می گردد. این پدیده بصورت خزنده عمل می نماید و از این جهت برخلاف بسیاری از بلایای طبیعی پیش بینی آغاز و پایان آن بسیار مشکل می باشد. نمایه بارش استاندارد (SPI) نمایه ای است که جهت پایش خشکسالی مورد استفاده قرار گرفته و جهت محاسبه آن تنها بارش مد نظر قرار می گیرد. نمایه خشکسالی احيایی (RDI) نخستین بارتوسط تساکیریس (۲۰۰۵) ارائه گردیده و علاوه بر میزان بارش، میزان تبخیر و تعرق پتانسیل را نیز جهت پایش خشکسالی هواشناسی مورد بررسی قرار می دهد. هدف پژوهش حاضر پایش خشکسالی های سالیانه در استان اصفهان توسط دو روش مذکور و مقایسه آنها با یکدیگر بوده است. در این پژوهش اطلاعات مربوط به ۱۰ ایستگاه سینوپتیک استان اصفهان شامل داده های بارش، درجه حرارت، رطوبت نسبی، باد و ساعات آفتابی طی دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۹۲) مورد استفاده قرار گرفت و تبخیر و تعرق پتانسیل به روش های پنمن - مانیتث و تورنت وایت محاسبه گردید. سپس مقادیر میانگین سالیانه SPI و RDI توسط آزمونهای تجفت نشده و من ویتنی و مقادیر همبستگی به روشهای اسپیرمن و پیرسون محاسبه و با یکدیگر مقایسه شدند.

نتایج حاصله نشان داد که نمایه RDI در مقایسه با نمایه SPI میزان خشکسالی را با شدت بیشتری نشان می دهد اما میانگین مقادیر آنها بصورت ۳، ۶ و ۱۲ ماهه از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند. جهت مقایسه روش های پنمن مانیتث فائو و تورنت وایت با یکدیگر، آزمون من ویتنی مورد استفاده قرار گرفت و بر این اساس اختلاف معنی داری مابین آنها وجود نداشت. بطور کلی بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش بعلت عدم وجود اختلاف معنی دار مابین دو نمایه مذکور، بعلت سهولت دسترسی به داده و انجام محاسبات آسان تر و میزان صحت یکسان در پایش خشکسالی توسط دو نمایه مذکور، پایش خشکسالی به روش SPI بر مبنای سالیانه پیشنهاد می گردد.

<https://meetingorganizer.copernicus.org/EMS۲۰۱۱/EMS۲۲۹-۲۰۱۱.pdf>

۱- خشکسالی بلند مدت (هیدرولوژیکی)

۱-۱- در شهرستان های استان اصفهان

در سال زراعی جاری میانگین وزنی بارش تا آخر شهریور ماه ۱۳۹۹ در استان برابر ۱۶۳ میلی متر است که نسبت به مدت مشابه در بلند مدت ۳/۷ درصد (۵/۸ میلی متر بارش) افزایش بارش و نسبت به مدت مشابه در سال گذشته ۱۶/۸ درصد (۳۲/۵ میلی متر بارش) کاهش بارش داشته است. استان اصفهان در بازه زمانی مذکور ۱۰۳/۴ درصد از بارش سال آبی جاری را دریافت کرده است. با این وجود افزایش ناچیز بارش مذکور در سرچشمه های آبی استان اتفاق نیافتاده و تاثیری بر ذخایر آبی نخواهد داشت.

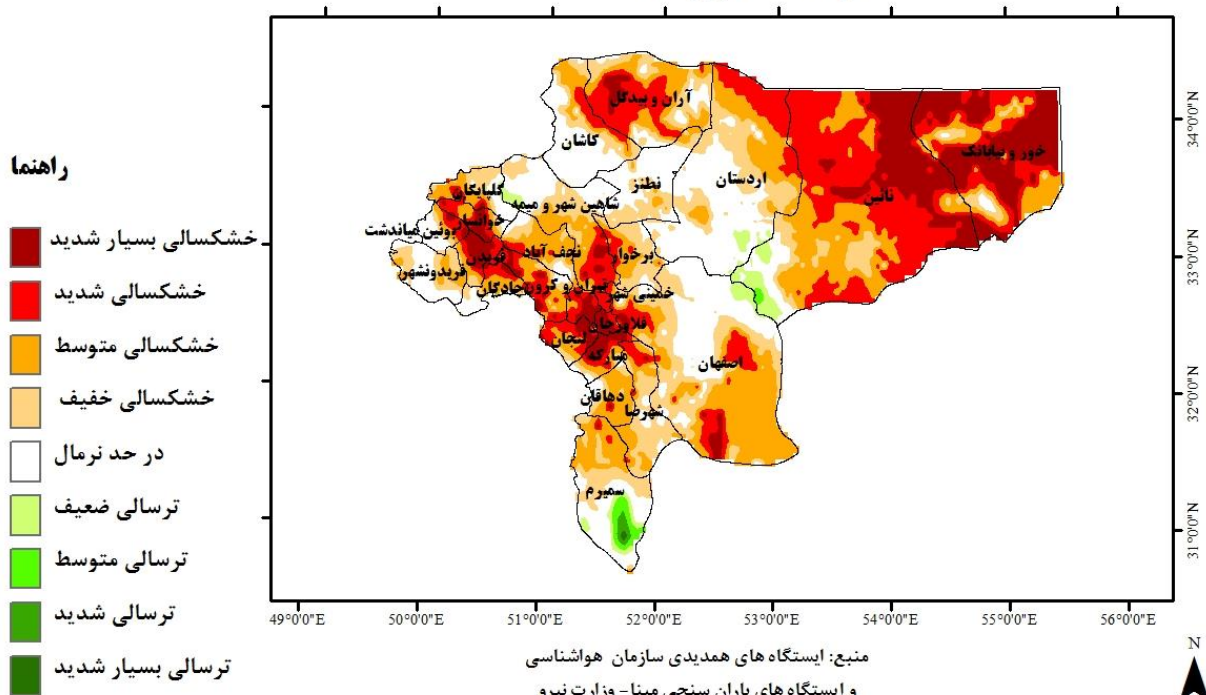
میانگین دمای استان اصفهان در شهریور ماه ۹۹ برابر ۲۵/۱ درجه سانتی گراد بود که در مقایسه با بلند مدت ۰/۱ درجه سانتی گراد گرم تر بوده است.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان اصفهان براساس شاخص استاندارد بارش - تبخیر و تعرق (SPEI) در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ در شکل (۱) نمایش داده شده است. تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت بسیاری از مناطق استان اصفهان را فرا گرفته به گونه ای که ۷۶/۷ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی بوده و تنها ۲۳/۳ درصد از مساحت استان شرایط نرمال تا ترسالی ضعیف را داشته است (شکل ۲). درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ در شهرستان های استان اصفهان نسبت به ماه قبل ۲ درصد افزایش داشته است.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان اصفهان

براساس شاخص SPEI

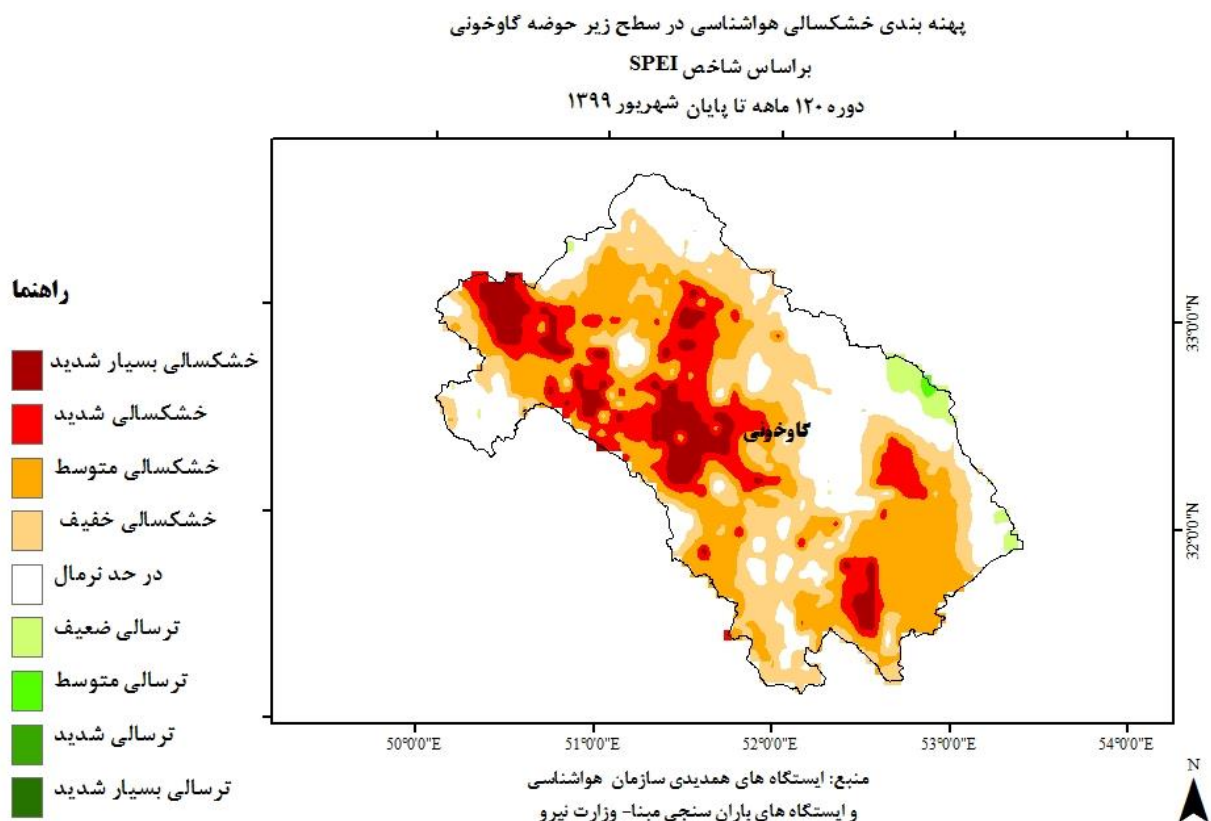
دوره ۱۲۰ ماهه تا پایان شهریور ۱۳۹۹



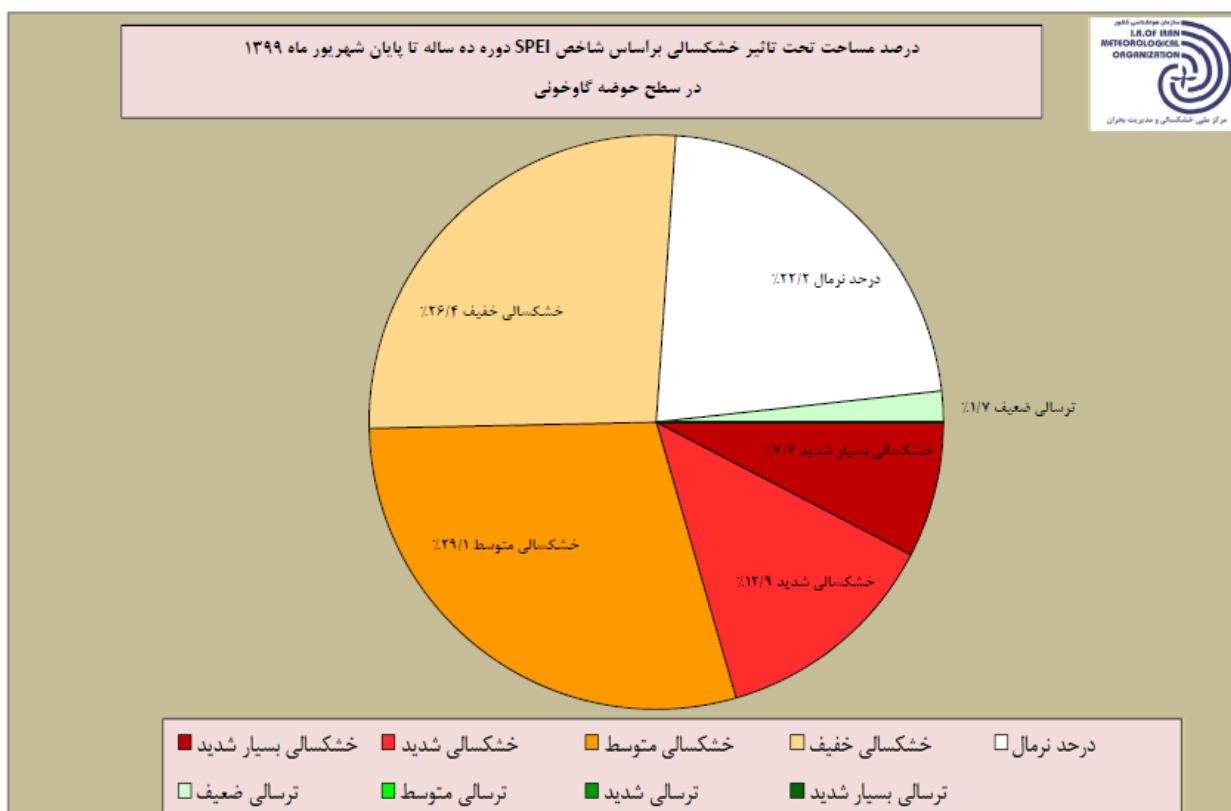
شکل ۱. پهنه‌بندی خشکسالی بلندمدت (هیدرولوژیک) در استان اصفهان براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ از مجموع ۷۶/۷ درصد مساحت استان که درگیر خشکسالی بوده؛ ۱۹/۴ درصد خشکسالی خفیف، ۲۴/۲ درصد خشکسالی متوسط، ۱۹/۷ درصد خشکسالی شدید و ۱۳/۵ درصد خشکسالی بسیار شدید می‌باشد.

۱-۲- در زیر حوضه گاوخونی

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در زیر حوضه گاوخونی براساس شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ در شکل (۲) نمایش داده شده است. در این شکل مشاهده می‌گردد قسمت‌های زیادی از حوضه گاوخونی در شرایط خشکسالی به سر می‌برد. تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت بسیاری از مناطق حوضه گاوخونی را فرا گرفته به گونه‌ای که ۷۶/۱ درصد از مساحت آن درگیر خشکسالی بوده و تنها ۲۲/۲ درصد از مساحت این حوضه شرایط نرمال و ۱/۷ درصد شرایط ترسالی ضعیف را داشته است (شکل ۳).



شکل ۲. پهنه‌بندی خشکسالی بلندمدت (هیدرولوژیک) در زیر حوضه گاوخونی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه



شکل ۳. درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹، در حوضه گاوخونی

درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ در حوضه گاوخونی در جدول (۱) نمایش داده شده است. مطابق این جدول در اکثر مناطق، خشکسالی بلندمدت با درجات مختلف مشاهده می‌گردد و تنها در بخش بسیار محدودی از اسفنداران، چلگرد-قلعه شاهرخ، کوهپایه-سگزی، گاوخونی و میمه شرایط ترسالی ضعیف وجود داشته است. از مجموع ۷۶/۱ درصد مساحت حوضه گاوخونی که درگیر خشکسالی بوده؛ ۲۶/۴ درصد خشکسالی خفیف، ۲۹/۱ درصد خشکسالی متوسط، ۱۲/۹ درصد خشکسالی شدید و ۷/۷ درصد خشکسالی بسیار شدید بوده است.

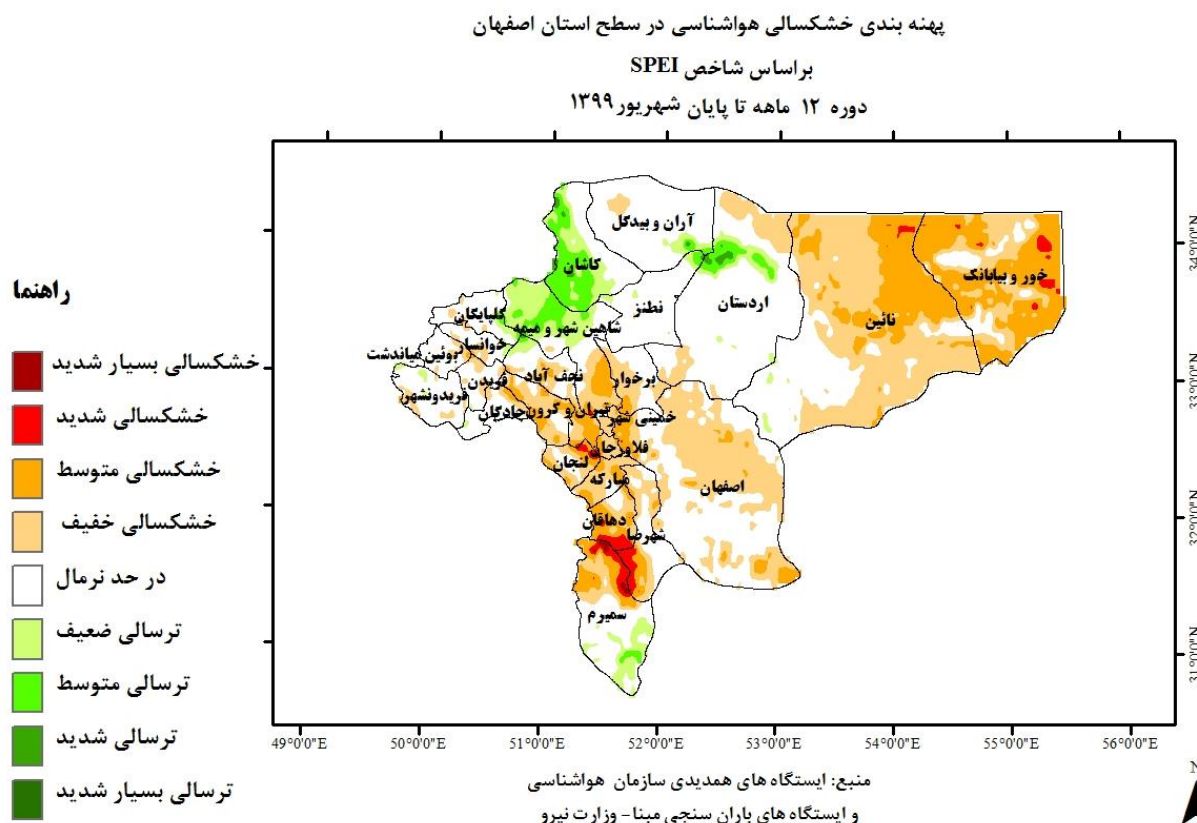
در زیر حوضه‌های بن - سامان، چادگان، چهل‌خانه، دامنه، کرون، مهیار شمالی و یان چشمه مجموع درصدهای خشکسالی، ۱۰۰ درصد بوده است.

جدول ۱. درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی براساس شاخص SPEI، دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹، در حوضه گاوخونی

سازمان هواشناسی کشور - مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران											
درصد مساحت تحت تاثیر خشکسالی SPEI دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۱۳۹۹											
ردیف	نام زیرحوضه	ترسالی بسیار شدید	ترسالی شدید	ترسالی متوسط	ترسالی ضعیف	درجده نرمال	خشکسالی خفیف	خشکسالی متوسط	خشکسالی شدید	خشکسالی بسیار شدید	مجموع درصدهای خشکسالی
۱	اسفنداران	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۱	۹/۲	۲۹/۹	۴۳/۵	۹/۸	۶/۵	۸۹/۷
۲	اصفهان - برخوار	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸/۳	۳۱/۶	۲۹/۳	۲۸/۶	۲/۳	۹۱/۷
۳	ایزدخواست	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۷/۸	۶۰/۰	۲۲/۲	۰/۰	۰/۰	۸۲/۲
۴	بن - سامان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۳	۲۶/۷	۴۳/۳	۲۶/۷	۱۰۰/۰
۵	بوئین - داران	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۲/۰	۳۶/۰	۲۶/۰	۱۲/۰	۱۴/۰	۸۸/۰
۶	چاهگان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۷/۱	۳۵/۳	۱۷/۶	۱۰۰/۰
۷	چنگره - قلعه شاهرخ	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۷	۷۸/۰	۱۵/۳	۵/۱	۰/۰	۰/۰	۲۰/۳
۸	چهل خانه	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۶/۷	۱۶/۷	۶۶/۷	۱۰۰/۰
۹	دامنه	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۱/۲	۵۸/۸	۱۰۰/۰
۱۰	علویچه - دهق	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۹/۶	۱۹/۶	۴۴/۶	۱۰/۷	۵/۴	۸۰/۴
۱۱	قمشه	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۸/۴	۵۳/۷	۳۷/۹	۰/۰	۰/۰	۹۱/۶
۱۲	کرۆن	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۶/۲	۳۰/۸	۲۳/۱	۱۰۰/۰
۱۳	کوهپایه - سگزی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۶/۵	۴۷/۹	۲۸/۰	۶/۱	۱۰/۳	۱/۱	۴۵/۶
۱۴	گاو خونی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۰	۱۷/۹	۱۹/۳	۵۶/۴	۱/۴	۰/۰	۷۷/۱
۱۵	لنجانان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۲/۵	۱۲/۵	۳۵/۹	۱۹/۵	۱۹/۵	۸۷/۵
۱۶	مورچه خورت	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۱/۸	۳۷/۹	۲۶/۴	۸/۰	۵/۷	۷۸/۲
۱۷	مهیار شمالی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳۰/۰	۶۰/۰	۱۰/۰	۱۰۰/۰
۱۸	مهیار جنوبی - دشت آسمان	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲۲/۴	۳۵/۷	۲۵/۵	۱۵/۳	۱/۰	۷۷/۶
۱۹	میمه	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۲	۵۳/۱	۲۵/۹	۱۹/۸	۰/۰	۰/۰	۴۵/۷
۲۰	نجف آباد	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۵	۶/۰	۱۹/۴	۲۸/۴	۴۴/۸	۹۸/۵
۲۱	یان چشمه	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۴/۳	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۱۰۰/۰
	کل حوضه آبریز فرعی تاو خونی	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱/۷	۲۲/۲	۲۶/۴	۲۹/۱	۱۳/۹	۷/۷	۷۶/۱

۲- خشکسالی میان مدت (کشاورزی)

نقشه خشکسالی با شاخص SPEI در دوره ۱۲ ماهه منتهی به پایان شهریور ماه ۹۹ در شکل (۴) بیانگر درجات متفاوتی از خشکسالی کشاورزی و نیز در مناطق محدودی درجات متفاوتی از ترسالی می باشد. بطور کلی ۴۵/۷ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی کشاورزی است ولیکن ۴۵/۴ درصد وضعیت نرمال داشته و ۸/۸ درصد از مساحت استان در وضعیت ترسالی بسر می برد. بطور کلی مساحت مناطق درگیر خشکسالی کشاورزی نسبت به ماه قبل ۷ درصد کاهش یافته است. شهرستانهای فلاورجان، مبارکه، خور و بیابانک به ترتیب ۱۰۰، ۹۹/۵ و ۸۷/۹ درصد از مساحت آنها درگیر خشکسالی کشاورزی می باشد در حالی که شهرستانهای کاشان، شاهین شهر و میمه و سمیرم به ترتیب با ۶۵/۲، ۵۲ و ۱۹/۴ درصد بیشترین سطح ترسالی استان را بخود اختصاص داده اند. در بخشهای پراکنده ای از سطح استان نیز وضعیت خشکسالی در حد نرمال می باشد.

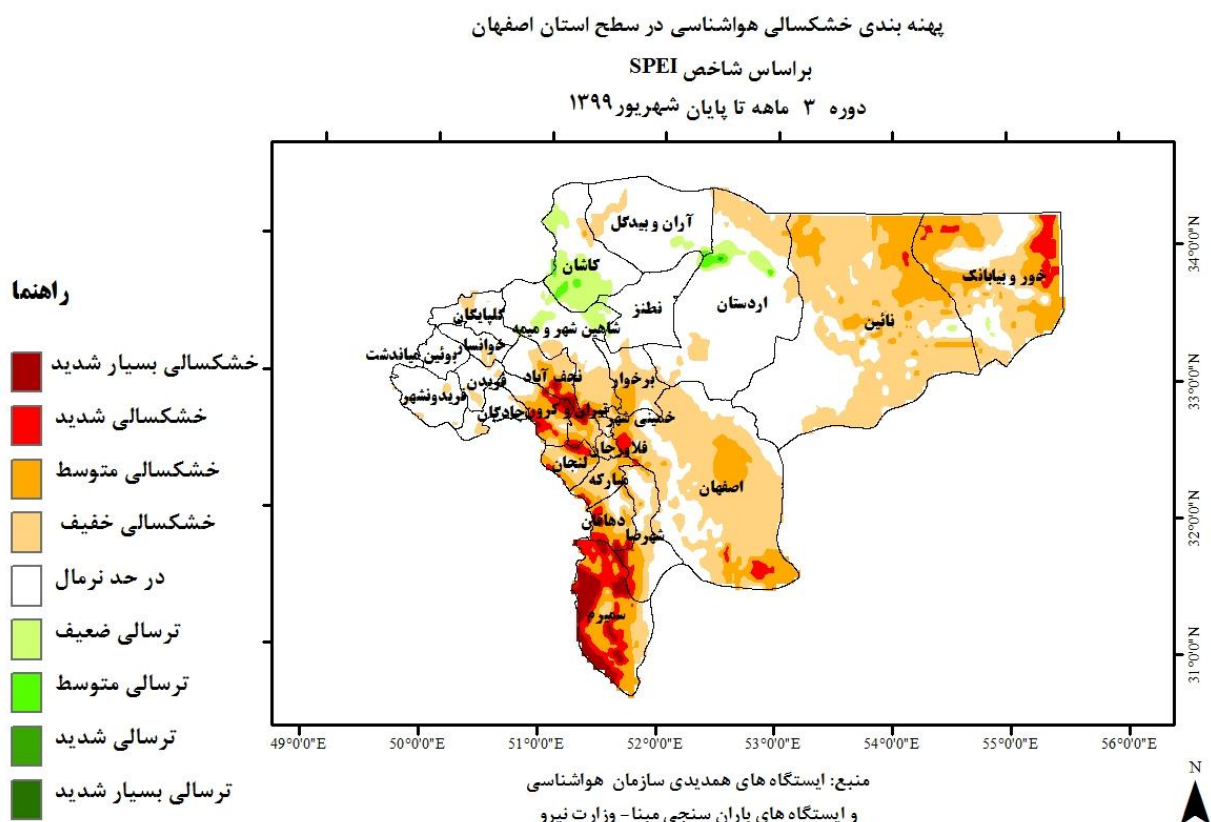


شکل ۴. پهنه بندی خشکسالی میان مدت (کشاورزی) در استان اصفهان بر اساس شاخص SPEI، دوره یک ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹

۳- خشکسالی کوتاه مدت (هواشناسی)

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی بر اساس شاخص SPEI سه ماهه بیانگر آن است که مناطق درگیر خشکسالی هواشناسی در سطح استان تا حدود زیادی نسبت به ماه گذشته کاهش یافته است به نحوی که مناطق شمالی و غرب استان تقریباً به وضعیت نرمال رسیده و وسعت مناطق دچار خشکسالی های شدید و بسیار شدید بخصوص در مناطق شرق و مرکز استان کاهش یافته است (شکل ۵). بخشهایی از شهرستانهای اردستان، آران و بیدگل، کاشان، نطنز و شاهین شهر و میمه در وضعیت ترسالی ضعیف و متوسط بسر می برند. وضعیت خشکسالی شدید و بسیار شدید بصورت پراکنده در مرکز استان (شهرستانهای تیران و کرون، نجف آباد، شاهین شهر و میمه، اصفهان، مبارکه، لنجان)، بخشهایی از شهرستان خور و بیابانک در شرق استان و عمدتاً در بخش جنوبی استان (شهرستانهای سمیرم، شهرضا و دهاقان) قابل مشاهده است.

لازم به ذکر است که پهنه بندی خشکسالی با شاخص SPEI سه ماهه بیانگر خشکسالی هواشناسی بوده و نشان دهنده وضعیت خشکسالی کشاورزی (میان مدت) و هیدرولوژیک (بلند مدت) موثر بر بخشهای کشاورزی و منابع آبهای جاری و زیر زمینی نمی باشد.



شکل ۵. پهنه بندی خشکسالی (کوتاه مدت) هواشناسی در استان اصفهان براساس شاخص SPEI، دوره سه ماهه تا پایان شهریور ماه ۹۹

۴- نتیجه گیری

تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت (هیدرولوژیک) در بسیاری از مناطق استان اصفهان وجود دارد به نحوی که ۷۶/۷ درصد از مساحت استان درگیر خشکسالی بوده و تنها ۳/۳ درصد از مساحت استان شرایط نرمال تا ترسالی ضعیف را داشته است. با مقایسه با ماه گذشته مشخص می گردد که مساحت مناطق درگیر خشکسالی در استان ۲ درصد افزایش است.

از مجموع ۷۶/۷ درصد مساحت استان که درگیر خشکسالی بوده، ۱۹ درصد خشکسالی خفیف، ۲۴/۲ درصد خشکسالی متوسط، ۱۹/۷ درصد خشکسالی شدید و ۱۳/۵ درصد خشکسالی بسیار شدید می باشد.

تحلیل شاخص SPEI در دوره ده ساله تا پایان شهریور ماه ۹۹ بیانگر آن است که درجات خفیف تا بسیار شدید خشکسالی بلند مدت بسیاری از مناطق حوضه گاوخونی را فرا گرفته به گونه ای که ۷۶/۱ درصد از مساحت آن درگیر خشکسالی بوده و تنها ۲/۲ درصد از مساحت این حوضه شرایط نرمال و ۱/۷ درصد شرایط ترسالی ضعیف را داشته است.